



## MENGENAL DAN MEMAHAMI KONSEP PEMBELAJARAN SAINS DAN MATEMATIKA UNTUK ANAK USIA DINI

Oleh :

I Made Lestiawati

-

e-mail: [lestiamade@gmail.com](mailto:lestiamade@gmail.com)

Diterima 19 Mei 2019, direvisi 16 Agustus 2019, diterbitkan 30 Oktober 2019

### Abstrak

Sains merupakan suatu kreasi dari pemikiran manusia dengan ide yang bebas serta adanya konsep (Einstein, 1938). Sains adalah kerangka pengetahuan yang sedari dulu sampai sekarang merupakan suatu sistem yang alami dan proses dari kerangka pengetahuan yang telah di atur, secara simultan diperpanjang, ditingkatkan serta diperbaiki kesalahannya. Sains tidak hanya sekumpulan dari peraturan atau sebuah katalog dari fakta yang tidak berkaitan. Sains dan matematika merupakan dua aspek pengembangan pendidikan pada anak usia dini. Kedua bidang tersebut harus dipandang dalam tiga perspektif yakni perspektif perkembangan, perspektif aktivitas dan perspektif subject matter atau isi materi pembelajaran. Sains sebagai Konsep dan Konten : Scientific inquiry, History and nature of science, Science in personal dan social perspective, Science and technology, Physical science, Life science, Earth and space science. Adanya konsep dalam bermain matematika pada anak usia dini yaitu: Acuan Konsep dari Teori Piaget yaitu pemahaman bilangan pada anak mencakup: Klasifikasi sesuatu (benda, bentuk, warna, ukuran, tekstur, fungsi), Mengurutkan bilangan, Konservasi : (1) Konservasi Jumlah dan (2) Konservasi Bilangan, Korespondensi dasar dari menghitung. Tingkatan Belajar Matematika (Underhill): Konkrit : manipulasi objek, Semi konkrit: ilustrasi benda-benda dalam matematika, Abstrak : penggunaan bilangan.

**Kata kunci:** Sains dan Matematika, Konsep Sains, Konsep Bermain Matematika.

### Abstract

*Science is a creation of human thought with free ideas and concepts (Einstein, 1938). Science is a knowledge framework that has, until now, been a natural system and process of a set of knowledge frameworks, simultaneously extended, improved and corrected for errors. Science is not just a set of rules or a catalog of unrelated facts. Science and mathematics are two aspects of developing education in early childhood. Both fields must be viewed in three perspectives, namely developmental perspectives, activity perspectives and perspective subject matter or content of learning material. Science as a Concept and Content: Scientific inquiry, History and nature of science, Science in personal and social perspective, Science and technology, Physical science, Life science, Earth and space science. The concept of playing mathematics in early childhood is: Reference The concept of Piaget's theory of understanding numbers in children includes: Classification of things (objects, shapes, colors, sizes, textures, functions), Sort numbers, Conservation: (1) Conservation of Amounts and (2) Conservation of*

*Numbers, Basic correspondence from counting. Levels of Learning Mathematics (Underhill): Concrete: object manipulation, Semi concrete: illustration of objects in mathematics, Abstract: use of numbers.*

**Keywords:** *Science and Mathematics, Science Concepts, Concepts of Playing Mathematics.*

## PENDAHULUAN

Usia dini adalah masa emas untuk memberikan stimulasi dalam rangka mengoptimalkan fungsi otak. Perkembangan otak pada usia dini bukanlah suatu proses yang berjalan sebagaimana adanya, melainkan suatu proses aktif yang membutuhkan stimulasi melalui alat-alat indra (sebagai reseptor di seluruh bagian tubuh). Bagaimana cara mengoptimalkannya? Stimulasi terbaik dan tepat digunakan adalah melalui pengalaman langsung. Percobaan *trial and error* pada masa ini sangat diperlukan untuk menanamkan nilai-nilai edukasi kepada anak. Sehingga salah satu pembelajaran yang tepat kepada anak yaitu melalui bermain sains dan mengenal matematika.

Sains merupakan suatu kreasi dari pemikiran manusia dengan ide yang bebas serta adanya konsep (Einstein, 1938). Sains adalah proses pemahaman mengenai dunia melalui observasi, manipulasi dan didalamnya termasuk aktivitas sains dan material (Newman, 1978). Sains merupakan salah satu bagian dari pendidikan yang tidak dapat terlepas dari bahasa, seni, dan matematika.

Confucius mengatakan bahwa: “saya dengar dan saya lupa”; “saya lihat dan saya teringat”; “saya melakukan dan saya paham”. Pada pembelajaran sains yang terpenting adalah anak melakukan proses. Dalam mempelajari sains, kita harus menyediakan benda konkrit kepada anak-anak dan menjelaskan kepada mereka serta memberikan pengarahan kepada mereka untuk melakukan sesuatu, dimana akan terjadi suatu proses. Kurikulum menyediakan kesempatan bagi anak-anak untuk mengeksplor, merefleksikan, berinteraksi, dan mengkomunikasikan dengan anak lain dan orang dewasa (*National Association for*

*the Education of Young Children*, 1996), contohnya adalah: fields trips, pengalaman memasak, peristiwa sejarah, membangun penelitian saintifik, dan berpartisipasi dalam proyek servis komunitas.

Sains adalah kerangka pengetahuan yang sedari dulu sampai sekarang merupakan suatu sistem yang alami dan proses dari kerangka pengetahuan yang telah di atur, secara simultan diperpanjang, ditingkatkan serta diperbaiki kesalahannya. Sains tidak hanya sekumpulan dari peraturan atau sebuah katalog dari fakta yang tidak berkaitan.

Tujuan Sains adalah :

1. Mempersiapkan anak-anak dengan pengalaman yang dapat membantu mereka menjadi terpelajar dalam saintifik
2. Membimbing anak saat mereka belajar dan membangun pemahaman yang terfokus dan menggunakan ide sains, kemandirian, dan sikap mental
3. Mengembangkan sikap mental anak-anak
4. Mengembangkan cara berpikir mereka dan kemahiran kinestetik (Fisik Motorik, koordinasi mata-tangan, sebagai salah satu bentuk pelatihan rasa)
5. Mengembangkan pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengalaman-pengalaman yang alami.
6. Menghasilkan individu yang mampu mengerti dan mengevaluasi informasi.
7. Berbagi tanggungjawab dengan anak-anak terhadap apa yang mereka pelajari
8. Menguji kemajuan anak-anak dalam berbagai cara, mengelompokkan mana yang diketahui dan dapat dilakukan oleh anak.

**Sains dan matematika menjadi satu kerangka pembelajaran yang membahas pada perspektif sebagai *tool of***

*development, play activity, content and concept or subject matter.*

6. Life science
7. Earth and space science

### **Sains dan Matematika sebagai Alat/Sarana Perkembangan**

1. Mengembangkan fungsi Kognitif (Berpikir logis, Kritis, Analisis dan Sistematis)
2. Membangun Karakter (kepekaan, respek, ketelitian, kepedulian, kesabaran, tanggungjawab, kerjasama dan kebersamaan).
3. Menanamkan sikap ilmiah (rasa dan sikap ingin tahu, peka pada masalah, pencari penyebab, menemukan solusi dan menggunakan solusi yang terbaik)

### **Sains sebagai Aktivitas Bermain**

1. Sains merefleksikan berbagai fenomena dan kehidupan alam yang hidup dan terjadi dalam aktivitas kehidupan sehari-hari disekitar.
2. Sains juga memberikan gambaran berbagai pengetahuan dan ilmu yang menjelaskan suatu gejala berdasarkan konsep berpikir yang logis, dan sistematis
3. Rosalind Charlesworth and Karen K. Lind mengatakan bahwa pembelajaran sains lebih ditekankan pada aktivitas anak.
4. Sains sebagai aktivitas diarahkan pada pengembangan keterampilan proses yang mencakup: Mengobservasi, Membandingkan, Mengklasifikasi, Mengkomunikasikan, Menyimpulkan, Meramalkan.

### **Sains sebagai Konsep dan Konten :**

1. Scientific inquiry
2. History and nature of science
3. Science in personal dan social perspective
4. Science and technology
5. Physical science
5. Merumuskan kesimpulan berdasarkan data (hipotesis)

### **A. Scientific Inquiry (Inkuiri Ilmiah)**

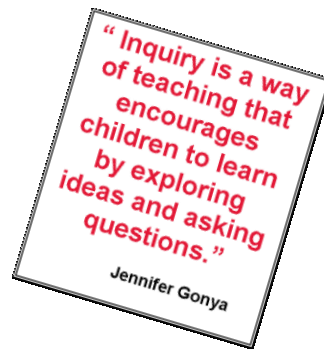
Inkuiri berasal dari bahasa inggris *inquiry* yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap obyek pertanyaan. National Science Standar Pendidikan (NRC, 1996) dalam Wenning mendefinisikan penyelidikan ilmiah sebagai berikut,

*“Scientific inquiry refers to the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanations based on the evidence derived from their work. Inquiry also refers to the activities of students in which they develop knowledge and understanding of scientific ideas, as well as an understanding of how scientists study the natural world”*

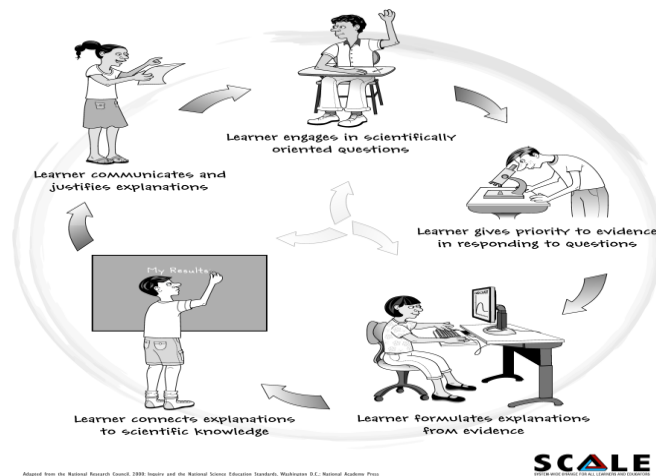
Berarti bahwa penyelidikan ilmiah (*Scientific inquiry*) mengacu pada cara-cara yang beragam di mana peneliti (pengamat-anak-siswa) mempelajari alam dan mengusulkan penjelasan berdasarkan pada bukti yang berasal dari pekerjaan mereka. Selain itu juga mengacu pada kegiatan siswa di mana siswa mengembangkan pengetahuan dan pemahaman ide-ide ilmiah, serta pemahaman tentang bagaimana para ilmuwan mempelajari alam.

#### **Langkah –langkah dalam scientific inquiry : (Amri dan Ahmadi, 2010:92)**

1. Observasi atau pengamatan terhadap berbagai fenomena alam
2. Mengajukan pertanyaan tentang fenomena yang dihadapi
3. Mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban (hipotesis sementara)
4. Mengumpulkan data berkaitan dengan pertanyaan yang diajukan



## SCIENCE INQUIRY MAP



Prinsip-prinsip utama pengembangan penyelidikan ilmiah (*Scientific Inquiry*) yaitu sebagai berikut (Rutherford dan Ahlgren, 1990) :

1. Sains menuntut adanya fakta-fakta validitas suatu pernyataan ilmiah dimantapkan dengan mengacu pada pengamatan terhadap gejala
2. Sains memadukan logika dan imajinasi. *Top of Form*
3. Sains memberikan eksplanasi dan prediksi.
4. Sains berusaha mengidentifikasi dan menghindari bias.
5. Sains tidak menganut paham kepatuhan mutlak

**Tahapan Penyelidikan Ilmiah (*scientific inquiry*) Wenning (2007:22) yakni:**

1. Mengidentifikasi masalah yang harus diselidiki
2. Menggunakan induksi, merumuskan hipotesis atau model incorporating logika dan bukti.

3. Menggunakan deduksi, menghasilkan prediksi dari hipotesis atau model.
4. Desain prosedur eksperimental untuk menguji prediksi.
5. Melakukan eksperimen ilmiah, observasi atau simulasi untuk menguji hipotesis atau model:
  - a. Mengidentifikasi sistem eksperimental
  - b. Mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel secara operasional
  - c. Melakukan percobaan terkontrol atau observasi
6. Mengumpulkan data yang berarti, mengatur, dan menganalisis data accurately dan tepat:
  - a. Menganalisis data untuk tren dan hubungan
  - b. Membuat dan mengartikan grafik
  - c. Mengembangkan hukum berdasarkan bukti menggunakan grafis metode

- atau model matematika lainnya, atau mengembangkan prinsip menggunakan induksi
7. Terapkan metode numerik dan statistik untuk numerik data untuk mencapai dan mendukung kesimpulan:
    - a. Penggunaan teknologi dan matematika selama investigasi
    - b. Terapkan metode statistik untuk membuat prediksi dan untuk menguji keakuratan hasil
    - c. Menarik kesimpulan yang tepat dari bukti
  8. Jelaskan hasil yang tak terduga:
    - a. Merumuskan hipotesis alternatif atau model jika perlu
    - b. Mengidentifikasi dan mengkomunikasikan sumber dihindari kesalahan eksperimental
    - c. Mengidentifikasi kemungkinan alasan untuk hasil yang tidak konsisten seperti sumber kesalahan atau tidak terkendali kondisinya
  9. Menggunakan teknologi yang ada, laporan, tampilan, dan membela hasil investigasi kepada khalayak yang mungkin.

### **B. *History and nature of science***

Sains dalam perspektif *History and Nature Science* merupakan keterampilan yang berkaitan pada aktivitas anak dalam menunjukkan pemahaman sains sebagai suatu *Human Endeavor* (manusia yang suka berusaha):

1. Menunjukkan keingintahuan dan inisiatif berpikir tentang sains dan cara melakukannya
2. Bekerja sendiri atau dalam tim ketika menelaah sains dan membagi dan menjelaskan gagasan dari sains yang ditemukan
3. Mengingat kembali orang atau kelompok orang yang berperan dalam sains dan teknologi.

### **C. *Science in personal and social perspective***

Sains dalam perspektif personal dan

sosial menekankan pada pengembangan kemampuan untuk mendesain solusi permasalahan dan untuk mengerti hubungan antara sains dan teknologi serta bagaimana cara manusia dalam berperan dalam keduanya.

Konten standar *Science in Personal and Social Perspectives* yang dapat digunakan untuk pembelajaran anak usia dini adalah:

1. Kesehatan Pribadi (*personal health*)
2. Sifat-sifat yang terjadi serta perubahan yang ada pada masyarakat (*characteristic and change in population*)
3. Macam-macam sumber daya (*types of resources*)
4. Perubahan yang terjadi di lingkungan sekitar (*change in environment*)
5. Perkembangan sains dan teknologi menghadapi masalah sehari-hari (*science and technology in local challenge*)

Menurut Siversen (1999) dalam Wortham (2006:364) Pembelajaran sains paling efektif adalah jika dilakukan sendiri oleh anak (*hands-on activity*) dimana anak:

1. Anak mempelajari konsep dan proses yang terjadi dalam sains dan bukan hanya menghafal
2. Anak melakukan sendiri eksperimen yang ada.  
Instruksi yang diberikan didasarkan kepada hasil yang akan didapat anak dalam proses pembelajaran yang ada.

### **D. *Science and technology***

Sains dan teknologi berkaitan dengan aktivitas anak dalam menunjukkan pemahaman mereka tentang sains, teknologi dan bagaimana teknologi didesain secara alamiah, mencakup

1. Menjelaskan bagaimana alat dirancang untuk membantu manusia pada keberlangsungan dan pemecahan masalah.

2. Menggunakan alat untuk mengukur, membangun dan menguji rancangan dan hasilnya.

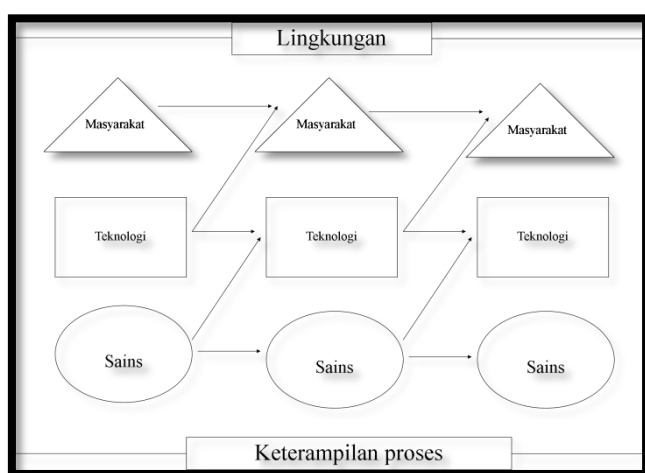
3. Menjelaskan bagaimana alat dan teknologi dipergunakan untuk membuat hidup menjadi lebih mudah.

Perkembangan sains dan teknologi dapat mendatangkan kemakmuran materi. Adanya perkembangan tersebut menimbulkan cabang ilmu pengetahuan baru. Sains dan teknologi memungkinkan terjadinya perkembangan keterampilan dan *kecerdasan* manusia karena perkembangan sains dan teknologi menyediakan sarana dan prasarana

penunjang kegiatan ilmiah.

Kemajuan dalam penguasaan sains meningkatkan kemajuan teknologi. Sebaliknya taraf penguasaan teknologi yang maju akan meningkatkan penguasaan sains lebih lanjut. Sains dan teknologi saling membutuhkan karena sains tanpa teknologi bagaikan pohon tak berbuah, sedangkan teknologi tanpa sains bagaikan pohon tak berakar (*science without technology has no fruit, technology without science has no root*).

Pendekatan SaLingTeMas (Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat)



- Merefleksikan nilai-nilai etika dalam pemecahan masalah
- Merespon keputusan-keputusan dalam kehidupan termasuk kegiatan sehari-hari
- Memiliki keterbukaan terhadap bukti-bukti baru
- Mengenali kekuatan-kekuatan dan keterbatasan-keterbatasan sains dan teknologi untuk melanjutkan kesejahteraan manusia

### E. Physical science

Fisika dipandang sebagai suatu proses sehingga dalam pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang salah satunya melalui kegiatan demonstrasi dan prakti. Fisika dipandang sebagai suatu produk, melalui kegiatan praktik, siswa melakukan olah pikir dan tangan yang menghasilkan.

#### Keterampilan proses untuk memahami Fisika Sains

- a) Keterampilan dalam pengamatan
- b) Keterampilan proses mengklasifikasi
- c) Keterampilan proses menghitung
- d) Keterampilan proses memprediksi
- e) Keterampilan mengkomunikasikan
- f) Keterampilan menyimpulkan

### F. Life science

Keterampilan ini berkaitan dengan aktivitas anak dalam menunjukkan

pemahaman tentang karakteristik organisme, siklus hidup dan lingkungan mereka. Mengidentifikasi dan menggambarkan karakteristik tanaman dan hewan yang hidup dalam lingkungannya.

1. Hewan dan tanaman yang berbeda hidup dalam habitat yang berbeda.
2. Organisme yang menempati lingkungan berbeda cenderung memiliki karakteristik sesuai dengan lingkungan mereka hidup.

Lingkungan alam atau lingkungan fisik adalah segala sesuatu yang sifatnya alamiah, seperti sumber daya alam (air, hutan, tanah, batu-batuan), tumbuh-tumbuhan dan hewan, sungai, iklim, suhu, dan sebagainya. Lingkungan alam sifatnya relatif menetap, oleh karena itu jenis lingkungan ini akan lebih mudah dikenal dan dipelajari oleh anak. Sesuai dengan kemampuannya, anak usia dini dapat mengamati perubahan-perubahan

yang terjadi dan dialami dalam kehidupan sehari-hari, termasuk juga proses terjadinya.

Anak dapat mulai diajarkan ketrampilan observasi dasar seperti pengamatan. Lewat cara ini anak dapat diajak untuk memahami apa itu bunyi, udara, air, cahaya, suhu, tanah serta berbagai kayu dan logam. Mendidik anak mempunyai kemampuan sains dapat membantu orang tua untuk menghindarkan anak dari kemungkinan menggunakan informasi yang tidak tepat. Mendidik anak mempunyai kemampuan sains akan membantu anak untuk secara aktif membangun pertahanan diri terhadap serangan informasi disekelilingnya.

Melatih anak dengan percobaan sains akan membuat anak menjadi berpikir kreatif, inovatif, dan mandiri. Dimensi lain dari sains juga yang teramat penting adalah dimensi "proses" yaitu proses mendapatkan sains itu sendiri. Sains diperoleh melalui suatu penelitian dan percobaan yang disebut dengan metode ilmiah. *Life Science* menceritakan tentang prosesnya. Anak dapat mempelajari tentang proses pertumbuhan tanaman dan kehidupan binatang.

Strategi pengembangan sains untuk menguasai bidang *life science* secara umum sama dengan strategi dan metode yang digunakan pada pengkajian sains bidang lainnya. Strategi dimaksud adalah :

4. Pengembangan Sudut (area) Biologi (*Biology Learning Center*)
5. Pembuatan *Bulletin Board* (Papan Buletin)
6. Penggunaan Metode *Discovery-Inquiry* Dan Demonstrasi
7. Melalui Permainan Biologi
8. Penggunaan Metode Kunjungan Lapangan

Sebuah ilmu pengetahuan mengenai konsep sains yang merupakan dasar untuk perencanaan dan mengajar ilmu kehidupan kepada anak-anak usi dini. Mengingat, konsep merupakan "ide besar" dari sebuah ilmu pengetahuan yang kita inginkan agar anak mampu memahami. Dengan demikian, pengalaman belajar harus direncanakan dengan kegiatan yang dekat dengan

lingkungan anak.

### G. *Earth and space science*

Aspek—aspek keterampilan proses dalam *Earth and Space Science* bagi anak usia dini yaitu:

1. Keterampilan mengamati
2. Keterampilan mengelompokkan
3. Keterampilan mengkomunikasikan
4. Keterampilan menggunakan angka atau hitungan
5. Keterampilan menyimpulkan (inferensi)
6. Keterampilan memprediksi (memperkirakan)

### Ruang lingkup pembelajaran *Earth and Space science* :

- Materi yang berhubungan dengan bumi
- Materi yang terkait dengan atmosfer bumi dan cuaca
- Materi yang terkait dengan dunia luar bumi.

## SIMPULAN

Sains adalah kerangka pengetahuan yang sedari dulu sampai sekarang merupakan suatu sistem yang alami dan proses dari kerangka pengetahuan yang telah di atur, secara simultan diperpanjang, ditingkatkan serta diperbaiki kesalahannya. Sains tidak hanya sekumpulan dari peraturan atau sebuah katalog dari fakta yang tidak berkaitan. Sains dan matematika merupakan dua aspek pengembangan pendidikan pada anak usia dini. Kedua bidang tersebut harus dipandang dalam tiga perspektif yakni perspektif perkembangan, perspektif aktivitas dan perspektif *subject matter* atau isi materi pembelajaran. Dipandang dari perspektif perkembangan, sains dan matematika merupakan bidang yang dijadikan wahana untuk mengembangkan aspek perkembangan kognitif dan berbagai aspek perkembangan lainnya yang terkait. Dalam perspektif aktivitas, kedua bidang merupakan aktivitas atau kegiatan yang hidup dan berada dalam kehidupan sehari-hari anak. Pada perspektif

ketiga, sains dan matematikadapat dipandang sebagai materi isi (*sains and math as subject matter*) kegiatan pembelajaran pada lembaga pendidikan anak usia dini.

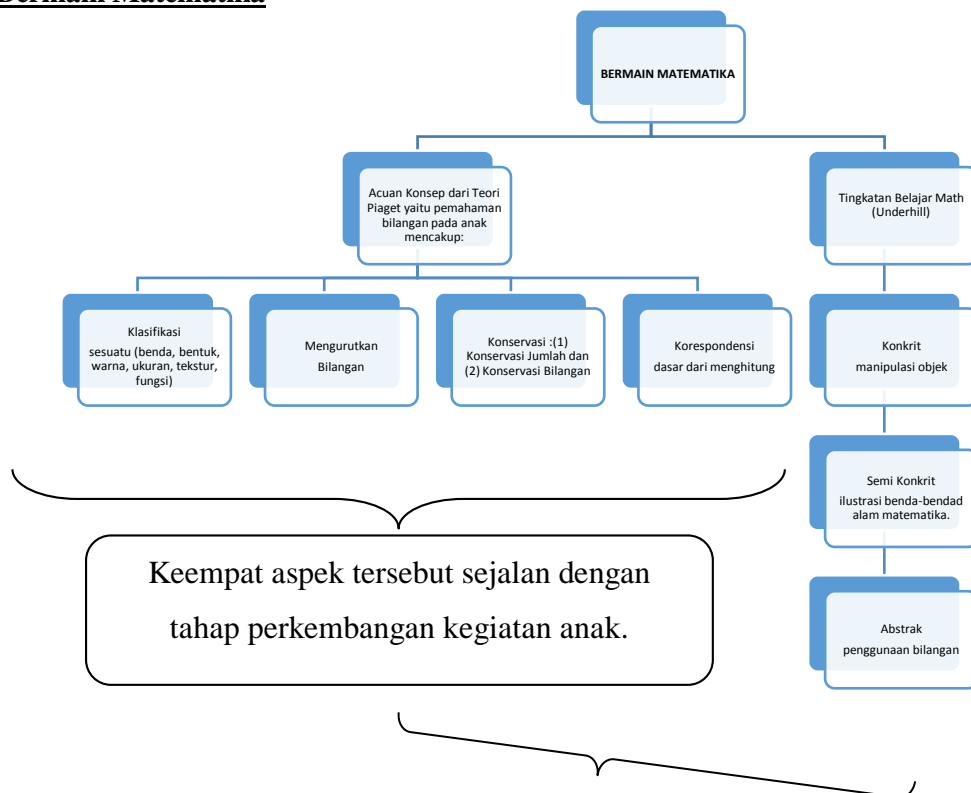
Sains sebagai Konsep dan Konten : *Scientific inquiry, History and nature of science, Science in personal dan social perspective, Science and technology, Physical science, Life science, Earth and space science*. Sains dan Matematika sebagai

Alat/Sarana

Mengembangkan fungsi Kognitif (Berpikir logis, Kritis, Analisis dan Sistematis), Membangun Karakter (kepekaan, respek, ketelitian, kepedulian, kesabaran, tanggungjawab, kerjasama dan kebersamaan), Menanamkan sikap ilmiah (rasa dan sikap ingin tahu, peka pada masalah, pencari penyebab, menemukan solusi dan menggunakan solusi yang terbaik).

Perkembangan:

### Konsep Bermain Matematika





### Kegiatan Stimulasi Matematika

Bermain Pola



Bermain Klasifikasi



Bermain Bilangan



Bermain Statistik



Bermain Ukuran



Bermain Geometri



Bermain Estimasi (Memperkirakan)



### DAFTAR PUSTAKA

Carin, Arthur. *Teaching Since Trought Discovery*. Columbus, Ohio: Charles Merrill 1980.

Carl J. Wenning. *Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy*. *Journal. Phys. Tchr. Educ. Online*, 4(2), Winter 2007 Page 21-24. 2007. Illinois State University <http://www.nsta.org/publications/nse.aspx>.

Harlen, Wynne & Jelly, Sheila. *Developing Science in The Primary Classroom*, Edinburg: Oliver and Boyd 1989.

National Research Council. *National Science Education Standard*. Washington, DC: National Academy Press, 1996.

National Research Council. *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Wahington, DC: National Academy Press. Tersedia [http://books.nap.edu/html/inquiry\\_adendum/notice.html](http://books.nap.edu/html/inquiry_adendum/notice.html).

National Science Education Standards Inquiry and the National Science Education Standards. *A Guide for Teaching and Learning*. Committee on, 1996.

Nina Soesanti. (2005). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Tidak Terbimbing terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Struktur Tumbuhan*. (<http://www.pagesyourfavourite.com/ppsupi/-abstrakipa2005.html>, diakses tanggal 13 April 2013).

- Nugraha, Ali. *Pengembangan Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini*, Jakarta: Jilsi foundation 2005.
- Rena Upitis dkk, *Creative Mathematics*. Routledge: London and New York, 2002.
- Rutherford, F.J., & Ahlgren, A. *The Nature Of Science Science for all Americans*. New York: Oxford, 1990.
- Sofan Amri, Iif Khoiru Ahmadi. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta: PT.Prestasi Putrakaraya. 2010.
- Trowbridge, L.W., Sund, R.B. *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. 3rd. Ed. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill, 1981